



**The Program for the International Symposium of FSTPT
and International Conference on Infrastructure Development
The Auditorium Mohammad Djasman
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Kartasura**

THE 16TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF THE INDONESIAN
INTER UNIVERSITY TRANSPORT STUDIES FORUM (FSTPT)

"JOINT WITH"

1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT (ICID)

MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF SURAKARTA

November 1st - 3rd, 2013

ISBN : 979-95721-2-12



THE POTENTIAL USE OF THE RAILWAY AS A COAL TRANSPORTATION IN THE PROVINCE OF LAMPUNG

Indira Pratama Az¹⁾
Rahayu Sulistyorini²⁾
Priyo Pratomo³⁾

Abstract

The transport of coal using negative externalities result in truck mode including damage to roads, pollution and rising rates of accidents. The rail mode is considered an appropriate alternative due to the effects of negative externalities. Railroad also has charge of conveyance cheaper Rp 383 every ton/km whereas the truck Rp 790 every ton/km, but can not reach certain location. An alternative solution is to combine the two modes and obtained a cheaper transport costs compared to using just the truck mode. The program should also be supported with the existing traffic capacity with the construction of a double line (double track).

From the calculation result needs double track for the year 2016, the station with the capacity of a small cross in built double track traffic capacity occurs an average of 2,3 times more than the capacity of the existing cross-line/single track. To meet the needs of the mining company as well as the needs of the passenger train and freight for the goods of the other, each station must have an average capacity of 58 cross-line/day.

Keywords : *Stockpile* and Mine, Railway Traffic Capacity, *Double Track*,

Abstrak

Pengangkutan batubara menggunakan moda truk mengakibatkan eksternalitas negatif diantaranya kerusakan jalan, polusi dan naiknya tingkat kecelakaan. Kereta api dinilai sebagai moda alternatif yang tepat karena efek eksternalitas negatif yang lebih kecil. Kereta api juga memiliki biaya angkut yang lebih murah sebesar Rp 383 per ton/km sedangkan truk Rp 790 per ton/km, tetapi tidak dapat menjangkau lokasi tertentu. Alternatif solusi ialah mengkombinasikan dua moda tersebut dan didapatkan biaya angkut yang lebih murah dibandingkan hanya menggunakan moda truk. Program tersebut juga harus didukung dengan peningkatan kapasitas lintas eksisting dengan pembangunan jalur ganda (*double track*).

Dari hasil perhitungan kebutuhan *double track* untuk tahun 2016, stasiun dengan kapasitas lintas yang kecil apabila dibangun *double track* terjadi peningkatan kapasitas lintas rata-rata sebesar 2,3 kali lipat dibandingkan kapasitas lintas jalur eksisting/jalur tunggal. Untuk memenuhi kebutuhan perusahaan pertambangan serta kebutuhan lintasan untuk angkutan kereta penumpang dan barang yang lain, setiap stasiun harus memiliki rata-rata kapasitas lintas sebesar 58 lintasan/hari.

Kata kunci : *Stockpile* dan Tambang, Kapasitas Lintas, *Double Track*,

¹⁾ Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.

²⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145

³⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber cadangan batubara yang cukup besar, akan tetapi baru sedikit yang dapat dieksploitasikan. habis ditambang selama 200 tahun. Melimpahnya kandungan batu berwarna hitam ini tidak didukung oleh lokasi tambang. Jauhnya lokasi penambangan, serta tujuan penampungan (*Stockpile*) yang berbeda antara perusahaan batubara mengakibatkan perbedaan dalam pemilihan moda angkutan. Pengangkutan batubara dari Provinsi Sumatera Selatan menuju Provinsi Lampung menggunakan moda truk mengakibatkan rusaknya infrastruktur jalan akibat beban berlebih (*overloading*). Truk-truk yang membawa batubara membawa muatan batubara melebihi kapasitas wajar. Truk-truk tersebut membawa muatan batubara sebanyak 25-30 ton, sedangkan batas wajar hanya 20 ton, sehingga membawa beberapa efek negatif yang merugikan masyarakat dan Negara. Eksternalitas negatif yang timbul yaitu :

1. Rusaknya jalan nasional dan infrastruktur jalan akibat beban berlebih (*overloading*) truk-truk pengangkut batubara.
2. Kemacetan
3. Polusi
4. Naiknya Tingkat Kecelakaan

Perlunya moda angkutan yang tepat untuk pengangkutan batubara sehingga memiliki efek eksternalitas negatif terkecil, sehingga tidak ada yang merasa dirugikan akibat kegiatan penyaluran batubara. Kereta api sebagai salah satu moda angkutan barang memiliki beberapa keunggulan karena dapat menyelenggarakan rencana-rencana perjalanan secara teratur dan dapat diandalkan, artinya tidak banyak tergantung pada cuaca, kecuali badai, topan, atau banjir. Kereta api juga memiliki keunggulan dapat mengangkut muatan dalam jumlah yang besar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gambaran Umum Wilayah Study

Di Provinsi Lampung terdapat beberapa perusahaan batubara, baik yang berbentuk Perseroan seperti PT. Bukit Asam Tbk, maupun perusahaan swasta. PT. Bukit Asam Tbk memiliki *stockpile* di daerah tarahan dan tambang batubara di daerah Tanjung Enim Provinsi Sumatera Selatan. Proses pengangkutan batubara menggunakan moda kereta api. Terdapat juga beberapa perusahaan swasta yang bergerak dibidang pertambangan batubara, seperti PT. Sumatera Bahtera Raya dan PT. Putera Lampung Perkasa yang memiliki *stockpile* di daerah Tanjung Bintang, pengangkutan batubaranya menggunakan moda angkutan darat yaitu truk. Banyak faktor yang mempengaruhi perusahaan pengangkut batubara dalam menentukan pemilihan moda angkutan untuk batubara. Letak tambang dan *stockpile*, kapasitas *stockpile* masing-masing perusahaan, dan jumlah target produksi masing-masing perusahaan serta biaya angkut. Jadi beberapa faktor tersebut sangat mempengaruhi dalam menentukan pemilihan moda.

2.2 Keunggulan Kereta Api Sebagai Moda Angkutan Barang

Keunggulan moda kereta api diantaranya sebagai berikut :

1. Moda angkutan jalan rel adalah tipe moda angkutan yang memungkinkan jangkauan pelayanan orang/barang dalam jarak pendek, sedang dan jauh dengan kapasitas yang besar (angkutan masal), tergantung pada keadaan topografi daerah yang memungkinkan untuk dilalui secara baik oleh kereta
2. Mampu menempuh jarak yang jauh, bertambah jauh jarak menjadi semakin efisien dan biaya yang makin rendah.
3. Keselamatan perjalanan akan lebih baik dibandingkan moda lainnya, karena mempunyai jalur (track) dan fasilitas terminal tersendiri, sehingga tidak terpengaruh oleh kegiatan lalu lintas non kereta api yang menjadikan sangat kecil terjadinya konflik dengan moda lainnya.
4. Jadwal perjalanan dengan frekuensi tinggi dapat dilaksanakan.
5. Keandalan waktu cukup tinggi, karena selain mempunyai jalur tersendiri, kecepatan relatif lebih konstan, sehingga kemudahan dalam pengaturan dan risiko keterlambatan kecil dan tidak terlalu dipengaruhi oleh cuaca.
6. Perkeretaapian merupakan angkutan yang ramah lingkungan, dengan emisi gas buang kecil dan pengembangan teknologi kereta berbasis energi listrik, memungkinkan sebagai moda angkutan yang mampu menjawab masalah lingkungan hidup manusia di masa datang.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Umum

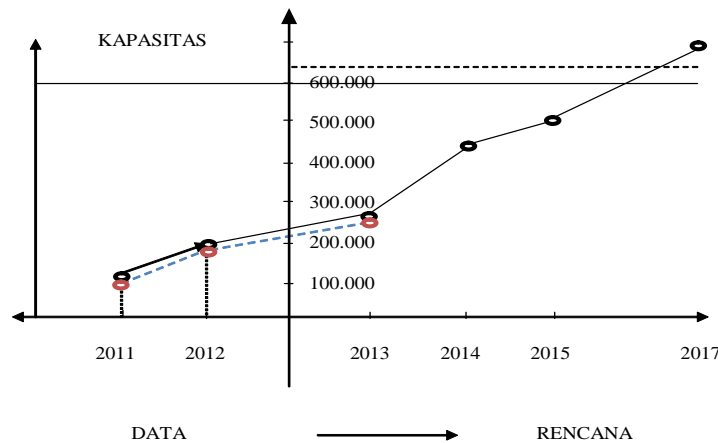
Dalam hal ini studi pendahuluan dengan mengidentifikasi masalah tinjauan pustaka yaitu melakukan kegiatan mengumpulkan literatur-literatur yang berkaitan dengan kerangka permasalahan, penentuan tujuan, dan ruang lingkup penelitian. 2 cara, yaitu :

1. Pembagian kuesioner kepada perusahaan yang memakai jasa kereta api dan truk untuk angkutan batubara.
2. Dengan teknik wawancara langsung kepada perusahaan yang memakai jasa kereta api dan truk untuk angkutan batubara yang dilakukan oleh surveyor.

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN MASALAH

4.1 PT. Bukit Asam Tbk.

PT. Bukit Asam merupakan perusahaan pertambangan batubara di Provinsi Lampung yang menggunakan moda kereta api sebagai moda angkutan batubara perusahaan. Berikut rencana produksi PT. Bukit Asam, tbk pada gambar 1,



Keterangan :
 — : Produksi PT Bukit Asam Perminggu
 - - - : Realisasi Angkutan Perminggu

Grafik di atas menggambarkan jumlah produksi dan rencana pengembangan PT. Bukit Asam Tbk dari tahun 2011 sampai tahun 2017. Kapasitas stockpile pelabuhan tarahan mencapai 600.000 ton, rencana produksi tahun 2011 sebesar 10,25 juta ton dan hanya terealisasi sebesar 9,37 juta ton atau sebesar 171.000 ton/minggu (tabel 4.3). Tahun 2012 hasil rapat *task force* merencanakan target produksi sebesar 11,41 juta ton dan hanya terealisasi sebesar 10,21 juta ton atau sebesar 198.680 ton/minggu (tabel 4.3). Tahun 2013 direncanakan jumlah produksi sebesar 12,6 juta ton atau sekitar 245.000 ton/minggu dan terealisasi sebesar 11,7 juta ton atau 227.500/minggu, untuk tahun 2014 direncanakan sebesar 22,7 juta ton atau sekitar 441.388 ton/minggu, tahun 2015 jumlah produksi sebesar 486.111 ton/minggu dan tahun 2017 jumlah produksi ditargetkan lebih dari 600.000 ton/minggu.

Tabel 1. Data Produksi PT. Bukit Asam Tbk Tahun 2011-2012

No	Tahun	Rencana Produksi/Tahun (Juta Ton)	Realisasi (Juta Ton/Tahun)	Kapasitas Stockpile Tarahan (Ton)
1	2011	± 10,25	± 9,37	± 600.000
2	2012	± 11,41	± 10,21	± 600.000
3	2013	± 12,60	± 11,70	± 600.000

Sumber : PT. Bukit Asam Tbk Tahun 2013

Tabel 2.

Rencana Peningkatan Produksi PT. Bukit Asam Tbk 2014-2017.

Tahun	Rencana Produksi		Kapasitas Sandar Kapal/Minggu (Ton)	Kapasitas Stockpile Tarahan/Minggu (Ton)
	Minggu	Tahun		
2014	± 441.388	22.700.000	± 521.000	± 600.000
2015	± 486.111	25.000.000	± 521.000	± 600.000
2016	± 500.000	>25.000.000	± 521.000	± 600.000
2017	± 972.222	50.000.000	>521.000 (diperlukan penambahan kapasitas sandar kapal)	> 972.222 (diperlukan penambahan)
2018	± 972.222	50.000.000	>521.000 (diperlukan penambahan kapasitas sandar kapal)	> 972.222 (diperlukan penambahan)

4.2 Double Track

Double track ialah jalur ganda yang dibangun disamping jalur eksisting yang dapat mengurangi kepadatan lalu lintas kereta api juga meningkatkan kapasitas lintas eksisting. *Double track* juga berfungsi mengurangi penumpukan kereta api di stasiun.

4.2.1. Rencana Peningkatan Kapasitas Lintas Dengan Pembangunan Jalur Ganda (*Double Track*).

Kapasitas lintas adalah banyaknya atau jumlah kereta api yang dapat lewat atau dijalankan dengan tertib dan aman pada suatu lintas atau petak jalan tertentu dalam waktu tertentu.

$$\text{Formula Scott : } N = \frac{1440}{T+C1+C2} \times \eta$$

Keterangan : N = Kapasitas Lintas

T = Waktu Tempuh (Menit) = Jarak/Kecepatan

C1 = Waktu Pelayanan Blok Mekanik = 2 Menit

C2 = Waktu Pelayanan Sinyal Mekanik = 3,5 Menit

η = Faktor Efisiensi

Sepur Tunggal = 0,6

Sepur Ganda = 0.7

Berikut contoh perhitungan kapasitas lintas pada jalur tunggal antara stasiun Tarahan-Suka Menanti :

$$\begin{aligned} \text{Formula Scott : } N &= \frac{1440}{T+C1+C2} \times \eta \\ &= \frac{1440}{7,16 + 2 + 3,5} \times 0,6 \\ &= \frac{1440}{12,66} \times 0,6 \\ &= 68,24 \sim 68 \text{ Lintas} \end{aligned}$$

Untuk tahun 2014 direncanakan peningkatan jumlah produksi sebesar 22,7 juta ton pertahun, dan ditahun 2015 ditargetkan mencapai 25 juta ton/tahunnya. Untuk mendukung kenaikan produksi PT.Bukit Asam Tbk harus diimbangi oleh kenaikan kapasitas lintas milik PT. Kereta Api Indonesia. Untuk kebutuhan angkutan sebesar 25 juta ton/tahun dibutuhkan rata-rata sebesar 23 lintasan isi dan 23 lintasan tanpa muatan dengan stam formasi 60 gerbong dalam 1 rangkaian ditambah kereta penumpang dan barang lintas Tarahan-Tj.Rambang rata-rata memerlukan sebanyak 12-16 lintasan/hari.

Kapasitas Angkut Batubara = Kapasitas Lintas Minimum - KA Lain

$$= 35 - 8$$

$$= 27 \text{ lintas/hari}$$

Tabel 3. Kapasitas Angkut untuk Angkutan BB Tahun 2013

Tahun	Kondisi Eksisting		Realisasi Angkutan (Ton/Hari)
	Kapasitas Angkut (Ton/Hari)	Kapasitas Lintas Max Angkutan BB/Hari	
2012	39.000	27	27.972
2013	39.000	27	35.000

Sumber : Hasil Perhitungan 2013

Tabel 4. Kebutuhan Kapasitas Lintas Dari Stasiun Tarahan-Tiga Gajah

Tahun	Kapasitas Lintas Dibutuhkan (Lintas/Hari)	Frekuensi Minimum Untuk Angkat (Lintas/Hari)	Kapasitas Angkut Batubara Maksimum (Ton/Hari)	Rencana Angkutan PT.BA (Ton/Hari)
2013	38	13	39.000	35.000
2014	≥ 56	22	66.000	63.055
2015	≥ 58	23	69.000	68.493
2016	≥ 60	24	72.000	71.428

Sumber : Hasil Perhitungan 2013

Tabel 5. Kebutuhan Kapasitas Lintas Dari Stasiun Tiga Gajah-Tj.Rambang

Tahun	Kapasitas Lintas Dibutuhkan (Lintas/Hari)	Frekuensi Minimum Untuk Angkat (Lintas/Hari)	Kapasitas Angkut Batubara Maksimum (Ton/Hari)	Rencana Angkutan PT.BA (Ton/Hari)
2013	42	13	39.000	35.000
2014	≥ 60	22	66.000	63.055
2015	≥ 62	23	69.000	68.493
2016	≥ 64	24	72.000	71.428

Sumber : Hasil Perhitungan 2013

Berikut hasil perhitungan peningkatan kapasitas lintas pada stasiun yang membutuhkan peningkatan kapasitas lintas, dapat dilihat dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6. Pembangunan *Double Track* Pada Stasiun Dengan Kaplin Yang Minim

No	Petak Jalan	Jarak (km)	Kapasitas Lintas (N)			
			Jalur Tunggal	Kapasitas Lintas Dibutuhkan	Jalur Ganda	Jumlah Peningkatan
1	LAR-RJS	11,53	45	58	106	2,35
2	RJS-TGI	10,65	47	58	110	2,34
3	TGI-RGS	7,835	58	58	136	2,34
4	BKI-HJP	8,720	54	58	126	2,33
5	SLS-BBA	8,252	56	58	132	2,35
6	BBA-KAG	8,218	56	58	132	2,35
7	KB-CEP	8,158	55	54	128	2,32
8	CEP-KTP	9,457	49	54	116	2,36
9	KTP-NRR	11,18	44	54	102	2,31
10	NRR-TLY	9,300	50	54	116	2,32
11	TLY-NGN	11,98	42	54	98	2,33
12	NGN-BBU	15,28	35	54	82	2,34
13	BBU-GHM	9,917	48	54	112	2,33
14	MP-GLS	9,758	48	54	112	2,33

15	GLS-SPC	13,30	39	54	90	2,30
16	SPC-BTA	9,279	50	54	116	2,32
17	TJH-LBT	8,622	52	62	122	2,34
18	BLT-BIK	8,878	51	62	120	2,35
18	BLK-LRM	8,824	52	62	120	2,30
20	LRM-PNW	7,507	57	62	134	2,35
21	PNW-MET	11,33	43	62	100	2,32
22	MET-PGG	12,30	41	62	96	2,34
23	ASM-TJR	12,61	40	62	94	2,35
24	TJR-X5	10,21	47	62	110	2,34

Sumber : Hasil Perhitungan 2013

4.3 Analisis Angkutan Batubara Dengan Moda Truk Dan Kereta Api

4.3.1 Analisa Perhitungan Berdasarkan Volume Muatan Dan Jarak Angkut Antara Kereta Api dan Truk Sebagai Angkutan Batubara.

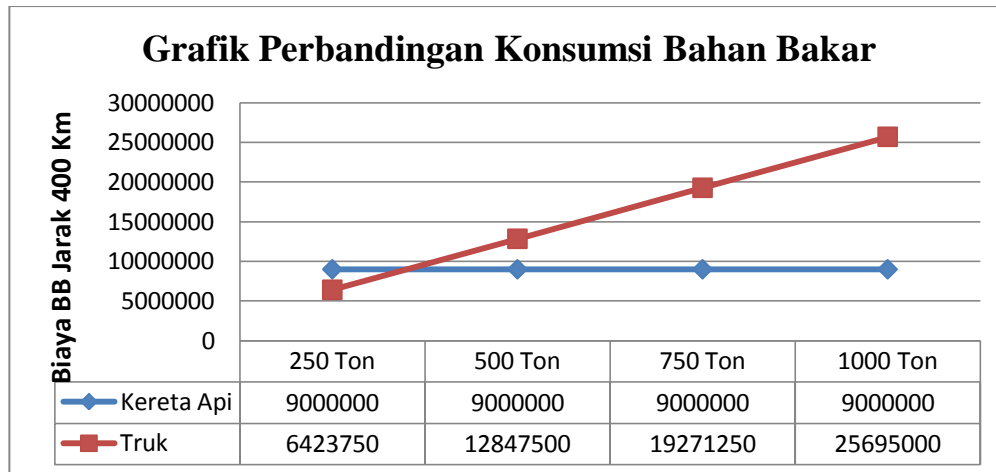
Berikut perhitungan biaya angkutnya (tabel 7) :

Harga Solar Perliter	= Rp.4.500,-
Konsumsi Bahan Bakar Truk	= 1 liter/3,5km
Konsumsi Bakar Kereta Api	= 5 liter/km
Volume Angkut Truk	= 20 Ton
Volume 1 Gerbong Kereta Api	= 50 Ton

Berikut hasil perhitungan perbandingan biaya bahan bakar antara truk dan kereta api berdasarkan volume angkut dan jarak tempuh. Untuk volume muatan sebesar 250 ton dan jarak 400 km moda truk memiliki biaya angkut yang lebih murah, tetapi untuk volume muatan 500 ton dan seterusnya moda kereta api memiliki biaya yang lebih murah dibandingkan moda truk. Hal ini menunjukkan semakin besar volume angkut dengan menggunakan moda kereta api menghasilkan biaya yang lebih efisien (gambar 2).

Tabel 7. Perbandingan Biaya Bahan Bakar Truk Dan Kereta Api

Volume Angkut (ton)	Jarak Tempuh (km)	Konsumsi Bahan Bakar (Rp)	
		Moda Angkutan	
		Truk	Kereta Api
250	400	Rp 6.423.750	Rp 9.000.000
500	400	Rp 12.847.500	Rp 9.000.000
750	400	Rp 19.271.250	Rp 9.000.000
1000	400	Rp 25.695.000	Rp 9.000.000



Gambar 2. Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Antara Kereta Api Dan Truk

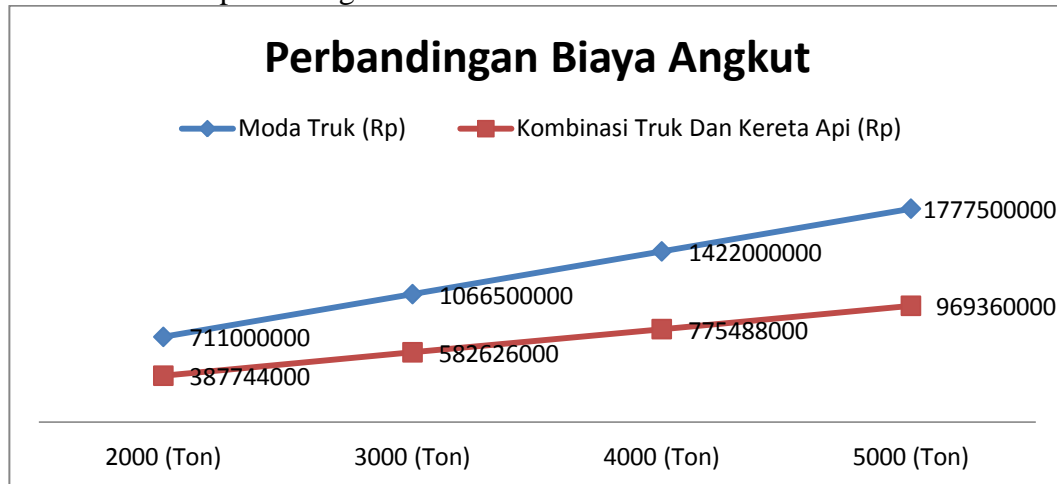
4.5.3. Skenario Pengangkutan Akibat Letak Tambang Dan Stockpile Yang Tidak Terjangkau Akses Lintasan Kereta Api.

Akibat letak tambang dan *stockpile* yang jauh dari akses lintasan kereta api, menjadikan moda truk sebagai alternatif moda angkutan batubara bagi perusahaan swasta. Moda kereta api dinilai lebih murah karena semakin jauh dan besarnya volume angkut, maka biaya akan semakin murah, sedangkan truk sebagai moda angkutan yang dapat menjangkau letak tambang dan *stockpile* yang tidak mampu dijangkau oleh kereta api. Letak tambang batubara di Lahat tidak terjangkau oleh akses lintasan kereta api. Apabila diskenario dari tambang batubara menggunakan moda truk menuju Stasiun Lahat, kemudian dilanjutkan dengan moda kereta api sampai stasiun terdekat dengan stockpile perusahaan swasta di Tanjung Bintang (tabel 8).

Tabel 8. Selisih Biaya Angkut Dengan Skenario Angkut Dengan Moda truk Dan Dengan Kombinasi Antara Moda Truk Dan Kereta Api.

No	Alternatif Cara Pengangkutan	Jarak (Km)	Volume (Ton)	Biaya Perton/Km	Biaya (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	Moda Truk Lahat-Tanjung Bintang	450 Km	2000 Ton	Rp 790,-	Rp 711.000.000	Rp 711.000.000
2	Moda Truk Dari Tambang-Lahat	15 Km	2000 Ton	Rp 790,-	Rp 23.700.000	Rp 387.744.000
	Moda Kereta Api Lahat-Suka Menanti	434 Km	2000 Ton	Rp 383,-	Rp 332.444.000	
	Moda Truk Dari Suka Menanti – Stockpile	20 Km	2000 Ton	Rp 790,-	Rp 31.600.000	

Gambar 3. Perbandingan biaya angkut menggunakan moda truk dan kombinasi truk dan kereta api dalam grafik.



Selisih biaya yang tinggi akibat perbedaan moda angkutan yang digunakan dalam skenario pengangkutan dengan menggunakan moda truk dibandingkan dengan kombinasi antara truk dan kereta api diakibatkan perbedaan harga perton/km masing-masing moda angkutan. Selisih biaya yang tinggi menunjukkan kereta api memiliki keunggulan harga yang jauh lebih murah dibandingkan dengan moda angkutan darat seperti truk (gambar 3).

1. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian di tiga perusahaan, yaitu : PT. Bukit Asam Tbk, PT. Sumatera Bahtera Raya dan PT Putera Lampung adalah sebagai berikut :

1. Faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan moda angkutan adalah :

a) PT Bukit Asam

- muatan yang besar karena dalam 1 rangkaian dapat mencapai 60 gerbong terbuka jenis KKBW dengan kapasitas angkut 50 ton/gerbong, sehingga dalam sekali perjalanan dapat mengangkut sebanyak 3000 ton batubara tiap keberangkatannya.
- Rencana dan target produksi yang besar, untuk tahun 2015 ditargetkan mencapai 25 juta ton/tahun dan akan mengalami peningkatan setiap tahunnya, sehingga sangat tepat untuk menggunakan moda kereta api, karena dapat menekan biaya operasional perusahaan dibandingkan dengan memakai moda angkutan lain seperti truk.
- Memiliki resiko yang lebih kecil karena kereta api memiliki jalur tersendiri, sehingga tidak terganggu oleh aktifitas moda kendaraan lain.

b) Perusahaan Swasta

- Tidak adanya akses lintasan kereta api ke lokasi tambang-tambang perusahaan.
- Lebih fleksibelnya moda truk dibandingkan moda kereta api karena dapat menjangkau tempat yang sulit.
- Dapat mengalihkan jalur perjalanan ke jalur alternatif lain apabila terjadi kecelakaan pada jalur yang dilewati, sehingga tidak menghambat perjalanan moda truk.
- Dapat meningkatkan atau menurunkan jumlah angkutan perhari sesuai kebutuhan artinya tidak terikat kontrak terkait jumlah angkutan.

2. Dari hasil penelitian yang dilakukan PT. Bukit Asam Tbk sebagai perusahaan pengguna moda kereta api bekerja sama dengan PT. Kereta api Indonesia menyepakati biaya angkut perton/km sebesar Rp 383. Untuk Perusahaan swasta yang diteliti yaitu PT. Sumatera Bahtera Raya dan PT. Putera Lampung keduanya menggunakan moda truk., dan keduanya memakai sistem sewa truk atau truk bukan milik perusahaan. Untuk biaya perton/km nya sebesar Rp 790. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan kombinasi moda angkutan antara kereta api dan truk untuk perusahaan yang terkendala masalah letak tambang dan *stockpile* memiliki biaya angkut yang lebih rendah mencapai 48%, dibandingkan dengan penyaluran batubara dengan hanya menggunakan moda truk.
3. Peningkatan kapasitas lintas eksisting dengan pembuatan jalur ganda (*double track*) dapat meningkatkan kapasitas lintas sebesar 2,3 kali lipat dari kapasitas semula/kapasitas lintas eksisting.
4. Beberapa stasiun sudah memiliki kapasitas lintas yang memadai untuk mendukung program PT. BA dan pemerintah daerah agar perusahaan batubara menggunakan moda kereta api, sehingga tidak perlu dibangun jalur ganda.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian yang dilakukan maka penulis memberikan beberapa saran-saran yaitu :

1. Berdasarkan hasil penelitian diketahui beberapa stasiun sudah memiliki kapasitas lintas yang sudah memadai untuk mendukung program PT. BA dan pemerintah daerah agar perusahaan batubara beralih menggunakan moda kereta api, sehingga tidak perlu dibangun jalur ganda pada semua stasiun.
2. Hanya 25 stasiun yang perlu dibangun jalur ganda karena kapasitas lintas yang belum mencukupi untuk kebutuhan PT.BA dan perusahaan swasta beberapa tahun mendatang.
3. Untuk pembuatan jalur baru kereta api, diusahakan agar jalur lintasan terletak tidak dalam 1 bidang, seperti dibangun dibawah *fly over* sehingga tidak berakibat menimbulkan kemacetan sewaktu kereta melintas.
4. Pengawasan yang ketat terhadap truk-truk angkutan batubara agar tidak melebihi kapasitas angkut yang wajar, seperti dibuatkan Peraturan daerah (Perda) khusus truk angkutan batubara sehingga tidak mempercepat kerusakan jalan.
5. Pemeliharaan dan peremajaan lokomotif, gerbong, serta rel dan bantalan beton kereta api, agar kereta api dapat berjalan sesuai dengan kecepatan operasional rencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Sari, Willy Kemala. 2009. Tinjauan kapasitas lintas setelah proyek peningkatan jalur kereta api pada sub divisi regional III.2 T. Karang. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 71 hal.
- Utomo, S. H. T. 2001. *Jalan Rel*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Warpani, S. 1990. *Merencanakan Sistem Perangkutan*. Penerbit ITB. Bandung.
- _____. 1986. *Penjelasan Perencanaan Konstruksi Jalan Rel*. Peraturan Dinas No. 10. Perusahaan Jawatan Kereta Api. Bandung.
- _____. 2007. Undang-Undang No. 23/2007 Tentang Perkeretaapian.